

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МНОГОГРАННИКОВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ

Аннотация. В статье рассмотрена проблема развития пространственного мышления обучающихся, выделены основные средства обучения, способствующие ее решению.

Ключевые слова: геометрия, стереометрия, пространственное мышление, многогранники, наглядный материал, моделирование.

Одним из основных критериев успешного решения геометрических задач является достаточный уровень освоения учащимися теоретической базы знаний, а также умение учащихся самостоятельно применять знания в стандартной или нестандартной ситуации на уроках геометрии при выполнении заданий различного типа, что является одной из главных целей обучения математике. Исходя из этого, можно считать, что перед учащимися на уроках геометрии ставится ряд целей и задач, основными из которых являются – изучение геометрических понятий и умение применять их при выполнении практических заданий.

При изучении стереометрии учащиеся сталкиваются с рядом трудностей, которые препятствуют полноценному освоению учебного материала. Чаще всего школьники сталкиваются с проблемой построения чертежей и оперирования пространственными понятиями, что в большинстве случаев указывает на низкий уровень их пространственных представлений. Так, обратившись к результатам ЕГЭ (Единый государственный экзамен) по математике профильного уровня за 2019-2020 год обучения (табл. 1), можно увидеть, что из всего числа выпускников школ Тюменской области (4293 чел.), лишь немногие приступают к решению задания 14 второй части ЕГЭ, и только часть из них выполняет это

задание без ошибок [1]. Также можно отметить, что и процент выполнения учащимися задания 16 второй части ЕГЭ достаточно мал.

Таблица 1. Сводная таблица результатов ЕГЭ по математике профильного уровня

№ задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
		средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами - 2 балла - 1 балл	0,65	0	0	0,18	7,65
		1,12	0	0	0,31	13,15
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами - 3 балла - 2 балла - 1 балл	1,15	0	0	0,12	14,37
		0,28	0	0	0,18	2,75
		7,25	0,30	1,01	10,23	37,31

Пространственное мышление учащихся формируется посредством изучения различных областей науки, но главная роль в процессе развития этого вида мышления отводится математике, а именно стереометрии. Поэтому развитие у учащихся пространственного мышления является важнейшей задачей обучения математике.

Проблема развития пространственного мышления обучающихся не перестает быть актуальной уже очень много лет. Данным вопросом занимались многие педагоги и психологи, среди которых можно выделить И.С. Якиманскую [2], И.Я. Каплуновича [3] и Ю.Г. Тамберга [4]. Понятие пространственного мышления в работах вышеуказанных авторов формулируется по-разному, но

обобщив содержание каждого из них, можно сделать вывод о том, что пространственное мышление – это способность создавать пространственные образы трехмерных объектов и производить над ними определенные действия. Умение работать с пространственными объектами позволяет более активно познавать действительность, так как пространственное мышление является основным элементом умственной деятельности.

Таким образом, недостаточный уровень развития пространственного мышления, как и любого другого вида мышления, приводит к трудностям в учебной деятельности. А это в свою очередь влечет нарушение общего развития личности обучающихся.

Важную роль в развитии пространственного мышления учащихся играет наглядный материал, который является основой создания пространственного образа. Однако в настоящее время принцип наглядности на уроках геометрии в большинстве случаев достигается посредством использования двумерных чертежей на плоскости тетради или школьной доски. Но использование только двумерных чертежей препятствует полноценному восприятию школьниками трехмерных объектов. Анализ школьных учебников геометрии 10-11 классов Л.С. Атанасяна [5], А.В. Погорелова [6], И.Ф. Шарыгина [7], с точки зрения изучения многогранников, дает понять, что наглядные изображения в учебниках не дают возможности сформировать у школьников полноценного представления и понятия о пространстве.

Поэтому для решения имеющейся проблемы на уроках стереометрии целесообразно привлекать учащихся к выполнению различного рода заданий для развития пространственного мышления. Так, в рамках темы «Многогранники», изучающейся в курсе стереометрии 10-11 классов, можно рассматривать такие задания, как:

- задания на распознавание заданных многогранников среди других;
- изготовление моделей и разверток многогранников;
- решение задач на определение признаков многогранников, изменение положения их образа, структуры или ориентации в пространстве;
- решение геометрических задач на построение.

Среди указанных пунктов стоит отметить второй, основной задачей которого является создание моделей реальных объектов окружающего мира. Процесс создания модели многогранника является формой обобщения теоретических и практических знаний о фигуре, он позволяет сделать соответствие между воображаемым объектом и его искомым изображением, что способствует развитию пространственных представлений учащихся.

При выполнении большинства из приведенных заданий можно использовать макеты геометрических фигур, а также применять на уроках динамические среды моделирования. С помощью программ моделирования геометрических объектов можно взглянуть на многогранники с различных углов обзора и непосредственно в движении, что в свою очередь дает ученикам возможность правильно читать чертежи, выделять существенные свойства объектов и преобразовывать их.

К наиболее доступным и широко известным средам моделирования можно отнести такие приложения, как GeoGebra, Живая математика и Математический конструктор. Каждое из этих приложений имеет свои особенности интерфейса и наличия инструментов для создания геометрических моделей пространственных фигур. Однако наиболее удобным и доступным, по мнению авторов, является динамическая среда моделирования GeoGebra.

Вышеуказанные программы могут использоваться в качестве основного элемента любого урока. То есть их применение на уроке изучения нового материала позволит более полно сформировать у учащихся представление об изучаемом понятии, определять положение искомого тела в пространстве. А на уроке применения новых знаний с их помощью можно решать задачи повышенного уровня сложности, которые требуют дополнительных построений и работы с сечениями.

Таким образом, использование различных средств обучения школьников стереометрическому материалу в целостной системе позволит выполнить одну из основных задач обучения геометрии – развитие пространственного мышления обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналитический отчет предметной комиссии // ТОГИРРО. 17 с. – URL: https://togirro.ru/assets/files/ELENA_NEWS_05_2020/E_files/Mathematics.pdf (дата обращения: 15.05.2021).
2. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников: науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
3. Каплунович И.Я. Показатели развития пространственного мышления школьников // Вопросы психологии. – 1981. – № 5. – С. 151-157. – URL: <http://www.voppsy.ru/issues/1981/815/815151.htm> (дата обращения: 15.05.2021).
4. Тамберг Ю.Г. Как научить ребенка думать. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 445 с.
5. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для образоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. 22-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.
6. Погорелов А.В. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профил. уровни. 13-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 175 с.
7. Шарыгин И.Ф. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 классы: учебник. – М.: Дрофа, 2013. – 236 с.